

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

B2

(11)Publication number : 2001-068140

(43)Date of publication of application : 16.03.2001

(51)Int.Cl.

H01M 8/24

H01M 8/10

(21)Application number : 11-240054

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 26.08.1999

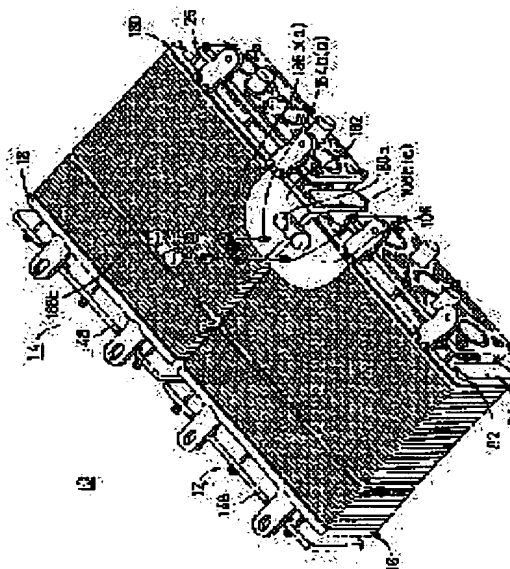
(72)Inventor : SUGITA SHIGETOSHI  
OSAO NORIAKI  
USHIO TAKESHI

## (54) FUEL CELL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To surely prevent stress due to vibration or the like from acting on a connecting position for electrically connecting a first and second fuel stacks arranged in parallel with each other.

**SOLUTION:** This fuel cell system 10 is provided with a first and second fuel cell stacks 12, 14 wherein the directions of a positive electrode and a negative electrode of adjacent end electrodes are set opposite to each other, a first and second conductive plates 82, 180 are mounted at end parts on the same side of the first and second fuel cell stacks 12, 14, and a first and second connection plate parts 106, 182 are formed adjacently to each other on the lower side of the first and second fuel cell stacks 12, 14 from the first and second conductive plates 82, 180. The first and second connection plate parts 106, 182 are electrically connected to each other through twisted wires 186a, 186b having flexibility.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The unit fuel cell cel which consists of an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode on both sides of the solid-state polyelectrolyte film While being a fuel cell system for mount equipped with the fuel cell stack by which the laminating was horizontally carried out through the separator and being mutually arranged in parallel along the direction of a laminating The 1st and 2nd fuel cell stack by which the direction of the positive electrode and negative electrode of an edge electrode which adjoins mutually is set as the reverse sense, The 1st and 2nd power ejection terminal whose another side it is prepared in the end section vertical plane by the side of the same of said 1st and 2nd fuel cell stack, and one side is a negative electrode in a positive electrode, It is included in a way among the other end vertical planes by the side of the same of said 1st and 2nd fuel cell stack. this 1st and 2nd fuel cell stack top or bottom — and the fuel cell system characterized by having the 1st and 2nd electric conduction plate which approaches mutually and prepares extending 1st and 2nd connection Itabe, and the flexible connection object which connects electrically said 1st and 2nd connection Itabe.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the fuel cell system for mount by which the unit fuel cell cel which consists of an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode on both sides of the solid-state polyelectrolyte film is equipped with the fuel cell stack by which the laminating was horizontally carried out through the separator.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the polymer electrolyte fuel cell is constituted by pinching with a separator the unit fuel cell cel constituted by the both sides of the electrolyte membrane which consists of macromolecule ion exchange membrane (cation exchange membrane) by \*(ing) an anode lateral electrode and a cathode lateral electrode an opposite, respectively. This polymer electrolyte fuel cell is usually used as a fuel cell stack, when only a predetermined number carries out the laminating of a unit fuel cell cel and the separator.

[0003] In this kind of fuel cell stack, on a catalyst electrode, the fuel gas supplied to the anode lateral electrode, for example, hydrogen gas, is hydrogen-ion-ized, and it moves to a cathode lateral electrode side through the electrolyte membrane humidified moderately. The electron produced in the meantime is taken out by the external circuit, and is used as electrical energy of a direct current. Since oxidizer gas, for example, oxygen gas, or air is supplied, in this cathode lateral electrode, said hydrogen ion, said electron, and oxygen gas react, and water is generated by the cathode lateral electrode.

[0004] By the way, when using it, carrying the above-mentioned fuel cell stack in a car etc., in order to obtain desired power, many unit fuel cell cels are fairly needed. If the

laminating of the unit fuel cell cel of a considerable number tends to be carried out and it is going to constitute a single fuel cell stack in that case, the laminating lay length of said unit fuel cell cel will long-picture-ize fairly, and the fault of being unable to supply fuel gas equally to each unit fuel cell cel will arise. Then, two or more fuel cell stacks are arranged in parallel mutually, and the fuel cell system constituted by connecting said fuel cell stacks to a serial electrically is adopted.

[0005] In this kind of fuel cell system, in case the fuel cell stacks arranged in parallel mutually are electrically connected to a serial, in order to simplify that connection structure, various devices are made. For example, in JP,8-171926,A, the electric polarity of each laminating edge of the fuel cell stack mutually arranged in parallel is made into a different polarity, and while the terminal assembly with which engagement heights were formed is prepared in one laminating edge, the terminal assembly with which the engagement crevice which can engage with said engagement heights was formed is installed in the laminating edge of another side.

[0006] For this reason, while the fuel cell stacks mutually arranged in parallel are electronically connectable with a serial only by making the engagement heights and the engagement crevice of each terminal assembly engaged, it can slide in the direction of a laminating mutually by the thickness of said terminal assembly.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above-mentioned conventional technique, by making the engagement heights prepared in one terminal assembly, and the engagement crevice established in the terminal assembly of another side engaged, since it can slide only in the direction of a laminating by the thickness of said terminal assembly, it is difficult to carry especially a fuel cell system in a car etc.

[0008] That is, by the car, it is easy to generate a shake to a fuel cell system by the repeat of the vibration at the time of transit, change of acceleration or a halt, and starting etc. to various directions. For this reason, a relative location gap of the fuel cell stack mutually arranged in parallel occurs, and the problem that stress acts on the terminal assembly currently installed in the laminating edge of each fuel cell stack is pointed out.

[0009] This invention solves this kind of problem, and when vibration etc. arises in the fuel cell stack arranged in parallel mutually, it aims at offering the fuel cell system which can prevent certainly that stress acts on the connection part of said fuel cell stacks with an easy configuration.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In the fuel cell system concerning claim 1 of this invention, after the 1st and 2nd fuel cell stack has been mutually arranged by juxtaposition, the direction of the positive electrode and negative electrode of an edge electrode which adjoins mutually is set as the reverse sense, and the 1st and 2nd power ejection terminal whose another side one side is a negative electrode in a positive electrode is prepared in the end section vertical plane by the side of the same of said 1st and 2nd fuel cell stack. the 1st and 2nd electric conduction plate is built into the way among the other end vertical planes by the side of the same of the 1st and 2nd fuel cell stack, and it prepares in said 1st and 2nd electric conduction plate — having — said 1st and 2nd fuel cell stack top or bottom — and it approaches mutually and extending 1st and 2nd connection Itabe is electrically connected through the flexible connection object.

[0011] Thus, from the 1st and 2nd electric conduction plate prepared in a same the 1st and 2nd fuel cell stack side, 1st and 2nd connection Itabe approached mutually, and has extended. For this reason, the flexible connection object which connects 1st and 2nd connection Itabe can be short-length-ized effectively, and reduction of power loss can be aimed at easily.

[0012] And 1st and 2nd connection Itabe is electrically connected through the flexible connection object. Therefore, since a flexible connection object deforms easily also when a location gap relative to the 1st and 2nd fuel cell stack occurs especially by vibration of a car etc., it becomes possible about stress occurring to an electrical connection part to prevent certainly.

[0013] Moreover, 1st and 2nd connection Itabe is stationed at 1st and 2nd fuel cell stack a top or the bottom. For this reason, in case there is a possibility that goods may contact and leak in the upper part side of the 1st and 2nd fuel cell stack, for example, generating of a short circuit can be effectively prevented by preparing 1st and 2nd connection Itabe in said 1st and 2nd fuel cell stack bottom.

[0014] While being able to use effectively the tooth space of the 1st and 2nd fuel cell stack bottom or a top, it projects to said 1st and 2nd fuel cell stack bottom or bottom, a part does not exist, and the degree of freedom of the layout of a peripheral device improves further again.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 is the outline strabism explanatory view of the fuel cell system 10 concerning the operation gestalt of this invention, and drawing 2 is the side-face explanatory view of said fuel cell system 10.

[0016] The fuel cell system 10 is equipped with the 1st fuel cell stack 12 and the 2nd

fuel cell stack 14 which are mutually arranged in parallel along a horizontal direction (the direction of arrow-head A). The 2nd power ejection terminal 22 which is the 1st power ejection terminal 20 and negative electrode which are a positive electrode is formed in the 1st end plate 16 and 18 which constitutes the end section vertical plane by the side of the same of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14.

[0017] The piping device 28 for performing supply and discharge of fuel gas, oxidizer gas, and a cooling medium to said 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 is included in 2nd end-plate [ which is the other end vertical plane by the side of the same of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 ] 24, and 26 side. The 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 are fixed to the installation plate 31 which constitutes a car through the installation device 30.

[0018] The 1st fuel cell stack 12 is equipped with the 1st and 2nd separators 34 and 36 which pinch the unit fuel cell cel 32 and this unit fuel cell cel 32 as shown in drawing 3 and drawing 4 , and the laminating of two or more sets of these is carried out horizontally (the direction of arrow-head A). The direction of a long side (the direction of arrow-head C) directs horizontally, and the 1st fuel cell stack 12 is arranged while it has the shape of a rectangular parallelepiped as a whole and the direction of a shorter side (the direction of arrow-head B) directs in the gravity direction.

[0019] While the unit fuel cell cel 32 has the solid-state polyelectrolyte film 38, and the cathode lateral electrode 40 and the anode lateral electrode 42 arranged on both sides of this electrolyte membrane 38, the 1st and 2nd gaseous diffusion layers 44 and 46 which consist of porosity carbon paper which is a porous layer are arranged by said cathode lateral electrode 40 and said anode lateral electrode 42.

[0020] On both sides of the unit fuel cell cel 32, the 1st and 2nd gaskets 48 and 50 are formed, and while said 1st gasket 48 has the big opening 52 for containing the cathode lateral electrode 40 and the 1st gaseous diffusion layer 44, it has the big opening 54 for said 2nd gasket 50 to contain the anode lateral electrode 42 and the 2nd gaseous diffusion layer 46. The unit fuel cell cel 32 and the 1st and 2nd gaskets 48 and 50 are pinched with the 1st and 2nd separators 34 and 36.

[0021] Shorter side 55b directs in the gravity direction, and the 1st separator 34 is arranged while field 34a which counters the cathode lateral electrode 40, and field 34b of the opposite side are set up in the shape of a rectangle, for example, long side 55a directs horizontally.

[0022] Oxidizer gas inlet 56a for passing the oxidizer gas which is oxygen gas or air, and fuel gas inlet-port 58a for passing fuel gas, such as hydrogen gas, have a long

configuration, and are prepared in the vertical direction at the both-ends edge upper part side by the side of shorter side 55b of the 1st separator 34. It has a long configuration in the vertical direction, and oxidizer gas outlet 56b and fuel gas outlet 58b are prepared in it at the both-ends edge lower part side by the side of shorter side 55b of the 1st separator 34 so that it may become oxidizer gas inlet 56a and fuel gas inlet-port 58a in a diagonal location.

[0023] While four long picture cooling-medium inlet ports 60a-60d are formed in the direction of arrow-head C at the lower limit section of long side 55a of the 1st separator 34, four cooling-medium outlets [ long picture / the direction of arrow-head C ] 60e-60h are similarly established in the upper part by the side of long side 55a of this 1st separator 34. Cooling media, such as pure water, ethylene glycol, and oil, are supplied to the cooling-medium inlet ports 60a-60d. The ten 1st oxidizer gas-passageway slots 62 which are open for free passage to oxidizer gas inlet 56a and which became independent, respectively are established in field 34a of the 1st separator 34 toward the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally. The two 1st oxidizer gas-passageway slots 62 join the 2nd oxidizer gas-passageway slot 65 at a time, and said five 2nd oxidizer gas-passageway slots 65 which became independent, respectively are open for free passage to oxidizer gas outlet 56b. The pore 63 for tie rod insertion is formed in the 1st separator 34 at six places.

[0024] The 2nd separator 36 is formed in the shape of a rectangle, and while penetration formation of oxidizer gas inlet 66a and the fuel gas inlet-port 68a is carried out, penetration formation of oxidizer gas outlet 66b and the fuel gas outlet 68b is carried out at the both-ends edge upper part side by the side of shorter side 64b of this 2nd separator 36 at that both-ends edge lower part side so that it may become said oxidizer gas inlet 66a and said fuel gas inlet-port 68a, and a diagonal location.

[0025] Penetration formation of the four cooling-medium inlet ports [ long picture / the direction of arrow-head C ] 70a-70d is carried out at the lower part by the side of long side 64a of the 2nd separator 36, and penetration formation of the cooling-medium outlets 70e-70h is similarly carried out in the direction of arrow-head C at a long picture at the upper part by the side of this long side 64a.

[0026] As shown in drawing 5, it is open for free passage to fuel gas inlet-port 68a, the ten 1st fuel gas passage slots 72 are formed in field 36a of the 2nd separator 36, this 1st fuel gas passage slot 72 is open for free passage into the five 2nd fuel gas passage slots 73, and said 2nd fuel gas passage slot 73 is open for free passage to fuel gas outlet 68b.

[0027] As shown in drawing 6 , with field 36a of the 2nd separator 36, the cooling-medium passage 74a-74d which is open for free passage according to an individual, respectively is established in the cooling-medium inlet ports 70a-70d and the cooling-medium outlets 70e-70h toward the gravity direction at field 36b of the opposite side. Between said 1st passage slot 76a and 76b, the two 2nd passage slots 78 estrange mutually the cooling-medium passage 74a-74d predetermined spacing every in parallel with the gravity direction, and it is prepared, respectively while it is equipped with the 1st passage slots 76a and 76b of nine each which is open for free passage to the cooling-medium inlet ports 70a-70d and the cooling-medium outlets 70e-70h. The pore 63 for tie rod insertion is formed in six places like [ the 2nd separator 36 ] the 1st separator 34.

[0028] As shown in drawing 7 , the terminal assembly 80 and the 1st electric conduction plate 82 which are a terminal plate are arranged in the direction both ends of a laminating of the unit fuel cell cel 32 to which the laminating only of the predetermined number was carried out. While the laminating of the 1st end plate 16 is carried out to a terminal assembly 80 through an electric insulating plate 84, this terminal assembly 80 is equipped with the 1st power ejection terminal 20.

[0029] As shown in drawing 8 , the 1st power ejection terminal 20 provides the minor diameter thread parts 88a and 88b in the both ends of the cylinder-like major diameter 86. The nut member 92 is screwed on by a projection and said thread-part 88a in oxidizer gas inlet 56a of the 1st separator 34 through the pore 90 by which this thread-part 88a was formed in the terminal assembly 80. In order to raise the seal nature between terminal assemblies 80 in the shoulder of a major diameter 86, while the seal member 94 is infixed in it, an insulating ring 98 is infixed between the periphery of said major diameter 86, and the pore 96 formed in the 1st end plate 16.

[0030] As shown in drawing 9 , the 1st electric conduction plate 82 is mostly set up the same configuration, the shape of i.e., a rectangle, with the 2nd separator 36, and oxidizer gas inlet 100a, fuel gas inlet-port 102a and oxidizer gas outlet 100b, and fuel gas outlet 102b are mutually prepared in the both-ends edge by the side of a shorter side in the diagonal location. While four cooling-medium inlet ports 104a-104d and cooling-medium outlets 104e-104h are established in the long side side lower part and the upper part of the 1st electric conduction plate 82, respectively, the pore 63 for tie rod insertion is formed in six places.

[0031] the 1st electric conduction plate 82 -- the 1st fuel cell stack 12 bottom -- and 1st connection Itabe 106 who approaches the 2nd fuel cell stack 14 and extends is formed. It projects in 1st connection Itabe 106 caudad, the two bolt sections 108a and

108b are prepared for him, and these bolt sections 108a and 108b and the 1st electric conduction plate 82 consist of ingredients which have conductivity, for example, SUS, copper, etc. As shown in drawing 7, the laminating of the 2nd end plate 24 is carried out to the 1st electric conduction plate 82 through an electric insulating plate 110, a cover plate 112, and the seal member 114.

[0032] As shown in drawing 10 and drawing 11, the 2nd end plate 24 is constituted in the shape of a rectangle, and it is prepared in the both-ends edge lower part side by the side of the shorter side at the both-ends edge upper part side by the side of the shorter side so that oxidizer gas outlet 120b and fuel gas outlet 122b may become said oxidizer gas inlet 120a and said fuel gas inlet-port 122a, and a diagonal location, while penetration formation of oxidizer gas inlet 120a and the fuel gas inlet-port 122a is carried out.

[0033] It is a long picture horizontally, and the 1st cooling-medium passage slots 124a-124d which are open for free passage at the cooling-medium inlet ports 70a-70d of the 2nd separator 36, and the 2nd cooling-medium passage slots 124e-124h which are open for free passage to the cooling-medium outlets 70e-70h of said 2nd separator 36 have the predetermined depth in field 24a inside the 1st end plate 24, and are formed in it. The 1st cooling-medium passage slots 124a-124d are open for free passage at the 12 edges of 1st slot 126a, respectively. After 1st slot 126a extends up in parallel mutually, two join at a time, respectively, 2nd slot 126b is prepared, every two of said 2nd slot 126b join 3rd slot 126c, respectively, and it opens it for free passage to the cooling-medium feed hopper 128.

[0034] The 2nd cooling-medium passage slots 124e-124h are open for free passage to 12 1st slot 130a similarly, respectively, and said 1st slot 130a extends in vertical down, and they join 2nd slot 130b two [ at a time ]. 2nd slot 130b joins 3rd slot 130c two [ at a time ], and is open for free passage to the cooling-medium exhaust port 132. As shown in drawing 10, the supply line 134 and the exhaust pipe way 136 are connected with the cooling-medium feed hopper 128 and the cooling-medium exhaust port 132, and this supply line 134 and this exhaust pipe way 136 have projected only predetermined die length to the way outside the 1st fuel cell stack 12 at them. The pore 63 for tie rod insertion is formed in the 2nd end plate 24 at six places.

[0035] As shown in drawing 7, through the bolting device 140, the 1st fuel cell stack 12 is bound tight in the direction of a laminating (the direction of arrow-head A) in one, and is fixed to it. The bolting device 140 is formed in the external surface, liquid chamber [ which is prepared in the external surface side of the 1st end plate 16 ] 142, and incompressible liquid 144 for planar pressure grant enclosed in this liquid chamber

142, for example, silicone oil, side of the 2nd end plate 24, and in order to press said 2nd end plate 24 to said 1st end-plate 16 side, it is equipped with three disk springs 146a-146c which estrange predetermined spacing every horizontally and are arranged. [0036] The 1st end plate 16 is countered on both sides of the liquid chamber 142, the back up plate 148 is arranged, and the liquid chamber 142 is constituted between the sheet metal 150 of this back up plate 148, aluminum, or stainless steel. Disk springs 146a-146c are supported by the adapter plate 152 while estranging them abbreviation regular intervals every and arranging them in the field of the 2nd end plate 24. The 1st fuel cell stack 12 is penetrated from an adapter plate 152, and six tie rods 154 are inserted in the back up plate 148. By thrusting a nut 156 into the edge of a tie rod 154, the 1st fuel cell stack 12 is held in one.

[0037] As shown in drawing 2 and drawing 12, the installation device 30 is equipped with the MAWANTO brackets 162a and 162b by which a stop is \*\*\*\*\*ed and carried out to the bracket sections [ which are prepared in the lower part side of the 1st end plate 16 in one ] a [ 160 ] and 160b, and lower part side of the 2nd end plate 24. While the long picture long holes 164a and 164b are formed in the direction of a laminating of the 1st fuel cell stack 12 (the direction of arrow-head A) at the bracket sections 160a and 160b, Pores 166a and 166b are formed in mounting brackets 162a and 162b.

[0038] The rubber mounting 168 is arranged at long holes 164a and 164b and Pores 166a and 166b, respectively. A nut 174 is screwed in this thread-part 170a, while a color 172 is arranged at said thread-part 170a to which thread parts 170a and 170b are formed up and down, and the rubber mounting 168 projects in the upper part and this color 172 is inserted in long holes 164a and 164b from here. In the mounting bracket 162a and 162b side, thread-part 170a of the rubber mounting 168 is inserted in Pores 166a and 166b, and a nut 174 is screwed in the point. Thread-part 170b which projects in the lower part side of the rubber mounting 168 fixes the 1st fuel cell stack 12 to a car etc. by being inserted in the installation plate 31 and screwing a nut 176.

[0039] As shown in drawing 13, while the 2nd fuel cell stack 14 is constituted symmetrically [ the 1st fuel cell stack 12 mentioned above ], the cathode lateral electrode 40 and the anode lateral electrode 42 are arranged to the electrolyte membrane 38 at the reverse side, and the 2nd power ejection terminal 22 which is a negative electrode is formed in the 1st end-plate 18 side (refer to drawing 14). The 2nd fuel cell stack 14 is fundamentally constituted like the 1st fuel cell stack 12, gives the same reference mark to the same component, and omits the detailed explanation.

[0040] As shown in drawing 15, the 2nd fuel cell stack 14 has formed 2nd connection

Itabe 182 close to 1st connection Itabe 106 of the 1st electric conduction plate 82 which is equipped with the 2nd electric conduction plate 180, and extends on this 2nd electric conduction plate 180 at said 2nd fuel cell stack 14 bottom, and is prepared in the 1st fuel cell stack 12. The bolt sections 108a and 108b of a pair, and 184a and 184b are prepared for 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182, respectively.

[0041] The flexible connection object 186a and 186b, for example, stranded wires, is connected to the bolt sections 108a and 184a and the bolt sections 108b and 184b, respectively. Stranded wires 186a and 186b are constituted by twisting the lead wire of the shape of much thin line reticulated, and are covered with the rubber coverings 188a and 188b, respectively. In addition, as long as it has desired flexibility, stranded wires 186a and 186b may be substituted, and connection objects, such as a cable, may be used.

[0042] As shown in drawing 13, it is arranged in the location where fuel gas inlet-port 122a and oxidizer gas outlet 120b approach mutually the 2nd end plate 24 and 26 which constitutes the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, respectively, and the piping device 28 is included in this 2nd end plate 24 and 26.

[0043] As shown in drawing 1 and drawing 16, the piping device 28 is equipped with the 1st bracket 190 which covers each fuel gas inlet-port 122a of the 2nd end plate 24 and 26 which constitutes the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 installed mutually, and is fixed to said 2nd end plate 24 and 26 in one. The fuel gas supply pipes 192a and 192b which are open for free passage, respectively are formed in each fuel gas inlet-port 122a, said fuel gas supply pipes 192a and 192b join this 1st bracket 190, and it is open for free passage to the fuel gas feed hopper 194.

[0044] Each oxidizing agent gas outlet 120b is covered to the 2nd end plate 24 and 26, and the 2nd bracket 196 is fixed to it. The point of the oxidizer gas exhaust pipes 198a and 198b which are formed in this 2nd bracket 196 and are open for free passage to oxidizer gas outlet 120b, respectively is open for free passage in one to the oxidizer gas exhaust 200.

[0045] Each oxidizing agent gas inlet 120a and fuel gas outlet 122b are covered to the 2nd end plate 24 and 26, and the 3rd and 4th brackets 202 and 204 are fixed to it.

While the both ends of the oxidizer gas supply line 206 which is open for free passage to oxidizer gas inlet 120a are open for free passage to the 3rd and 4th brackets 202 and 204, the oxidizer gas supply opening 208 is formed in the way of this oxidizer gas supply line 206. To the 3rd and 4th brackets 202 and 204, the both ends of the fuel gas exhaust pipe 210 which is open for free passage to fuel gas outlet 122b are open for free passage, and the fuel gas exhaust port 212 is formed in the way of this fuel gas

exhaust pipe 210.

[0046] The both ends of the cooling-medium supply pipe 214 are connected with each supply line 134 established in the 2nd end plate 24 and 26, and the cooling-medium feed hopper 216 is formed in this cooling-medium supply pipe 214. While the cooling-medium exhaust pipe 218 is connected with each exhaust pipe way 136 established in the 2nd end plate 24 and 26, the cooling-medium exhaust port 220 is formed in this cooling-medium exhaust pipe 218.

[0047] Thus, actuation of the fuel cell system 10 constituted is explained below.

[0048] As shown in drawing 1 , while fuel gas (for example, gas containing the hydrogen which reformed the hydrocarbon) is supplied to the fuel cell system 10 from the fuel gas feed hopper 194, air or oxygen gas (only henceforth air) is supplied to the oxidizer gas supply opening 208 as oxidizer gas. Furthermore, a cooling medium is supplied to the cooling-medium feed hopper 216.

[0049] The fuel gas supplied to the fuel gas feed hopper 194 is sent to each fuel gas inlet-port 122a of the 2nd end plate 24 and 26 which constitutes the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 through the fuel gas supply pipes 192a and 192b, and is further introduced into the 1st fuel gas passage slot 72 from each fuel gas inlet-port 68a of the 2nd separator 36. As shown in drawing 5 , the fuel gas supplied to the 1st fuel gas passage slot 72 moves in the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally along with field 36a of the 2nd separator 36.

[0050] The hydrogen gas in fuel gas is supplied to the anode lateral electrode 42 of the unit fuel cell cel 32 through the 2nd gaseous diffusion layer 46 in that case. And while intact fuel gas moves along the 1st fuel gas passage slot 72 and the anode lateral electrode 42 is supplied, intact fuel gas is discharged from fuel gas outlet 68b through the 2nd fuel gas passage slot 73. This intact fuel gas is introduced into the fuel gas exhaust pipe 210 through each fuel gas outlet 122b of the 2nd end plate 24 and 26, and is discharged from the fuel cell system 10 through the fuel gas exhaust port 212.

[0051] On the other hand, the air supplied to the oxidizer gas supply opening 208 is sent to each oxidizer gas inlet 120a prepared in the 2nd end plate 24 and 26 through the oxidizer gas supply line 206, and oxidizer gas inlet 56a of the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and the 1st separator 34 incorporated in 14 is supplied further (refer to drawing 3 ). With the 1st separator 34, the air supplied to oxidizer gas inlet 56a is introduced into the 1st oxidizer gas-passageway slot 62 in field 34a, and it moves in the gravity direction, moving in a zigzag direction horizontally along this 1st oxidizer gas-passageway slot 62.

[0052] While the oxygen gas in air is supplied to the cathode lateral electrode 40 from the 1st gaseous diffusion layer 44 in that case, intact air is discharged from oxidizer gas outlet 56b through the 2nd oxidizer gas-passageway slot 65. The air discharged by this oxidizer gas outlet 56b is discharged from the oxidizer gas exhaust 200 through the oxidizer gas exhaust pipes 198a and 198b from oxidizer gas outlet 120b prepared in the 2nd end plate 24 and 26 (refer to drawing 1 ).

[0053] By this, a generation of electrical energy will be performed by the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, and power will be supplied to the 1st and 2nd power ejection terminal 20 with which properties differ, respectively and the load connected among 22, for example, the motor which is not illustrated.

[0054] Moreover, the inside of the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 is effectively cooled by the cooling medium. That is, the cooling medium supplied to the cooling-medium feed hopper 216 is introduced into the supply line 134 established in the 2nd end plate 24 and 26 from the cooling-medium supply pipe 214. As shown in drawing 11 , this cooling medium is introduced into the cooling-medium feed hopper 128 of the 2nd end plate 24 and 26, and is sent to the 1st cooling-medium passage slots 124a-124d through 1st slot 126a from two or more 2nd slot 126b.

[0055] The cooling medium introduced into the 1st cooling-medium passage slots 124a-124d is introduced into the cooling-medium inlet ports 70a-70d formed in the lower part side of the 2nd separator 36, and as shown in drawing 6 R> 6, it moves toward the upper part in the cooling-medium passage 74a-74d which is open for free passage at said cooling-medium inlet ports 70a-70d from a lower part. The cooling medium which cooled each unit fuel cell cel 32 through the cooling-medium passage 74a-74d is introduced into the 2nd cooling-medium passage slots 124e-124h of the 2nd end plate 24 and 26 through the cooling-medium outlets 70e-70h (refer to drawing 11 ). The cooling medium introduced into these 2nd cooling-medium passage slots 124e-124h is sent to the cooling-medium exhaust port 132 through 1st slot 130a to 2nd slot 130b, and is discharged from the cooling-medium exhaust port 220 through the cooling-medium exhaust pipe 218 from the exhaust pipe way 136.

[0056] In this case, with this operation gestalt, while the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 are arranged in parallel with the direction of a laminating (the direction of arrow-head A), respectively, the direction of the positive electrode and negative electrode of an edge electrode which adjoins mutually is set as the reverse sense. That is, in the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14, the array sequence of the cathode lateral electrode 40 which constitutes the unit fuel cell cel 32, an electrolyte membrane 38, and the anode lateral electrode 42 is set as the reverse sense. For this

reason, from the 1st end plate 16 and 18 by the side of the same, the 1st power ejection terminal 20 which is a positive electrode, and the 2nd power ejection terminal 22 which is a negative electrode are formed, respectively, and loads which are not illustrated, such as a motor, are easily connected to said 1st and 2nd power ejection terminals 20 and 22.

[0057] moreover, the 1st and 2nd electric conduction plate 82,180 includes in 2nd end-plate 24 and 26 side, respectively — having — \*\*\*\* — said 1st and 2nd electric conduction plate 82,180 — the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 bottom — and it approaches mutually and extending 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182 is formed (R> drawing 15 5 reference). Therefore, a conductive member [ long picture / for connecting electrically 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182 ] becomes unnecessary, and it can connect easily through the short length stranded wires 186a and 186b, and is effective in the ability to reduce power loss effectively.

[0058] Furthermore, since 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182 is connected through the stranded wires 186a and 186b which are flexible connection objects, where especially the fuel cell system 10 is carried in a car etc., it is used suitably. That is, on a car, it is easy to generate a shake by the vibration from a road surface, modification of whenever [ acceleration-and-deceleration ], etc. in the various directions, this shake gets across to the fuel cell system 10, and the relative location of the 1st and 2nd fuel cell stacks 12 and 14 tends to shift.

[0059] Here, in order to connect electrically the 1st and 2nd electric conduction plate 82,180, even if the stranded wires 186a and 186b which are flexible connection objects are formed and the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 comrades cause a location gap mutually, in order that said stranded wires 186a and 186b may deform easily, the force with said 1st and 2nd electric conduction plate 82,180 impossible for is not applied. The effectiveness that the fault generated to the connection part of the 1st and 2nd electric conduction plate 82,180 can be prevented as much as possible with an easy configuration by this is acquired. Moreover, stranded wires 186a and 186b are equipped with the rubber coverings 188a and 188b, and it becomes possible to protect effectively said stranded wires 186a and 186b.

[0060] With this operation gestalt, it extends to the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 down side, and 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182 is formed in the 1st and 2nd electric conduction plate 82,180 further again. For this reason, when the fuel cell system 10 is carried in a car etc. with a posture as shown in drawing 1 , goods do not contact 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182, and there is an advantage that generating of a short circuit can be prevented effectively.

[0061] And it becomes possible for lobes, such as a connection terminal, not to exist in the upper part side of the fuel cell stack 10, and to utilize effectively the tooth space by the side of this upper part. It is effective in the degree of freedom of a layout improving thereby especially.

[0062] In addition, 1st and 2nd connection Itabe 106 and 182 may be formed [ the case where goods do not exist in the upper part side of the fuel cell system 10, and ] in the 1st and 2nd fuel cell stack 12 and 14 bottom, respectively to secure a tooth space to the lower part side of this fuel cell system 10.

[0063]

[Effect of the Invention] In the fuel cell system concerning this invention, while being located in a same side and building the 1st and 2nd electric conduction plate into the 1st and 2nd fuel cell stack by which the direction of the positive electrode and negative electrode of an edge electrode which adjoins mutually is set as the reverse sense, 1st and 2nd connection Itabe prepared by approaching mutually from said 1st and 2nd electric conduction plate is electrically connected through flexible connection Itabe. For this reason, even if a location gap relative to the 1st and 2nd fuel cell stack causes by vibration of a car etc., stress does not act on an electrical connection part. And since a flexible connection object is short-length-ized sharply, it becomes possible to reduce power loss effectively.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the outline strabism explanatory view of the fuel cell system concerning the operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the side-face explanatory view of said fuel cell system.

[Drawing 3] It is the important section decomposition perspective view of the fuel cell stack which constitutes said fuel cell system.

[Drawing 4] It is the important section longitudinal-section explanatory view of said fuel cell stack.

[Drawing 5] It is the transverse-plane explanatory view of one field of the 2nd separator which constitutes said fuel cell stack.

[Drawing 6] It is the transverse-plane explanatory view of the field of another side of said 2nd separator.

[Drawing 7] It is the outline longitudinal-section explanatory view of said fuel cell stack.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the connection structure of the power ejection terminal which constitutes said fuel cell stack.

[Drawing 9] It is the strabism explanatory view of the electric conduction plate which constitutes said fuel cell stack.

[Drawing 10] It is the passage explanatory view showing the flow of the fluid in said fuel cell stack.

[Drawing 11] It is the transverse-plane explanatory view of the field by the side of a way among the 2nd end plate which constitutes said fuel cell stack.

[Drawing 12] It is the flat-surface explanatory view of said fuel cell stack.

[Drawing 13] It is the transverse-plane explanatory view which omitted the piping device of said fuel cell system.

[Drawing 14] It is the tooth-back explanatory view of said fuel cell system.

[Drawing 15] It is the strabism explanatory view showing said fuel cell system bottom.

[Drawing 16] It is the transverse-plane explanatory view of said fuel cell system.

[Description of Notations]

10 -- Fuel cell system 12 14 -- Fuel cell stack  
 16, 18, 24, 26 -- End plate  
 20 22 -- Power ejection terminal 28 -- Piping device  
 30 -- Installation device 32 -- Unit fuel cell cel  
 34 36 -- Separator 38 -- Electrolyte membrane  
 40 -- Cathode lateral electrode 42 -- Anode lateral electrode  
 56a, 66a, 100a, 120a -- Oxidizer gas inlet  
 56b, 66b, 100b, 120b -- Oxidizer gas outlet  
 58a, 68a, 102a, 122a -- Fuel gas inlet port  
 58b, 68b, 102b, 122b -- Fuel gas outlet  
 60a-60d, 70a-70d, 104a-104d -- Cooling-medium inlet port  
 60e-60h, 70e-70h, 104e-104h -- Cooling-medium outlet  
 62 65 -- Oxidizer gas-passageway slot 72 73 -- Fuel gas passage slot  
 74a-74d -- Cooling-medium passage 80 -- Terminal assembly  
 82,180 -- Electric conduction plate 106 182 -- Connection Itabe  
 124a-124h -- Cooling-medium passage slot  
 134 -- Supply line 136 -- Exhaust pipe way  
 140 -- Bolting device 142 -- Liquid chamber  
 146a-146c -- Disk spring 160a, 160b -- Bracket section  
 162a, 162b -- Mounting bracket  
 168 -- Rubber mounting 186a, 186b -- Stranded wire  
 188a, 188b -- Rubber covering

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-68140  
(P2001-68140A)

(43) 公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチコード* (参考)
H 0 1 M	8/24	H 0 1 M	E 5 H 0 2 6
	8/10		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平11-240054

(22) 出願日 平成11年8月26日 (1999.8.26)

(71) 出願人 000003326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 杉田 成利

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72) 発明者 尾棹 典昭

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(74) 代理人 10007/665

弁理士 千葉 剛宏 (外1名)

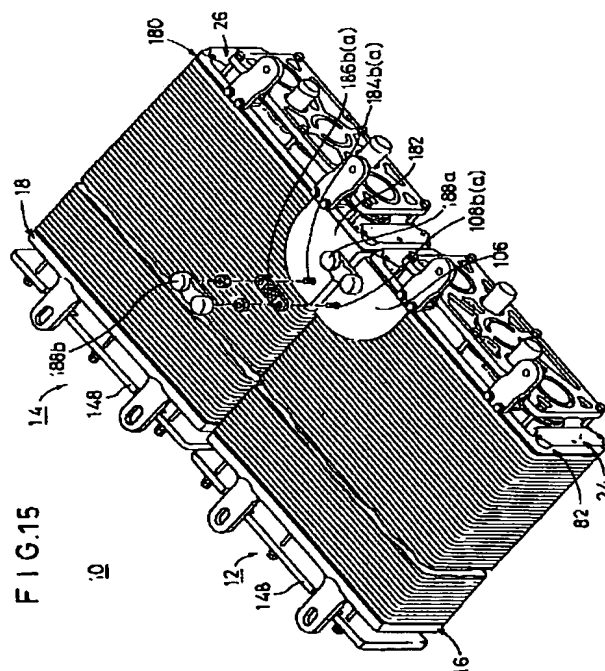
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】互いに平行に配列される第1および第2燃料電池スタック同士を電氣的に接続する接続部位に、振動等による応力が作用することを確実に阻止することを可能にする。

【解決手段】隣接する端部電極の正極と負極の方向が逆向きに設定される第1および第2燃料電池スタック12、14を備え、前記第1および第2燃料電池スタック12、14の同一側の端部に第1および第2導電プレート82、180が組み込まれ、前記第1および第2導電プレート82、180から前記第1および第2燃料電池スタック12、14の下側に互いに近接して第1および第2接続板部106、182が設けられる。第1および第2接続板部106、182は、可撓性を有する撚り線186a、186bにより電氣的に接続される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルが、セパレータを介して水平方向に複数個積層された燃料電池スタックを備える車載用燃料電池システムであって、積層方向に沿って互いに平行に配列されるとともに、互いに隣接する端部電極の正極と負極の方向が逆向きに設定される第1および第2燃料電池スタックと、前記第1および第2燃料電池スタックの同一側の一端部鉛直面に設けられ、一方が正極で他方が負極である第1および第2電力取り出し端子と、前記第1および第2燃料電池スタックの同一側の他端部鉛直面の内方に組み込まれ、該第1および第2燃料電池スタックの上側または下側にかつ互いに近接して延在する第1および第2接続板部を設ける第1および第2導電プレートと、前記第1および第2接続板部を電気的に接続する可撓性接続体と、を備えることを特徴とする燃料電池システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、固体高分子電解質膜をアノード側電極とカソード側電極とで挟んで構成される単位燃料電池セルが、セパレータを介して水平方向に複数個積層された燃料電池スタックを備える車載用燃料電池システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜（陽イオン交換膜）からなる電解質膜の両側にそれぞれアノード側電極およびカソード側電極を対設して構成された単位燃料電池セルを、セパレータによって挟持することにより構成されている。この固体高分子型燃料電池は、通常、単位燃料電池セルおよびセパレータを所定数だけ積層することにより、燃料電池スタックとして使用されている。

【0003】この種の燃料電池スタックにおいて、アノード側電極に供給された燃料ガス、例えば、水素ガスは、触媒電極上で水素イオン化され、適度に加湿された電解質膜を介してカソード側電極側へと移動する。その間に生じた電子が外部回路に取り出され、直流の電気エネルギーとして利用される。カソード側電極には、酸化剤ガス、例えば、酸素ガスあるいは空気が供給されているために、このカソード側電極において、前記水素イオン、前記電子および酸素ガスが反応して水が生成される。

【0004】ところで、上記の燃料電池スタックを車両等に搭載して使用する場合、所望の電力を得るために相当に多数の単位燃料電池セルが必要となる。その際、相当数の単位燃料電池セルを積層して単一の燃料電池スタ

ックを構成しようとする、前記単位燃料電池セルの積層方向の長さが相当に長尺化し、燃料ガスを各単位燃料電池セルに対して均等に供給することができない等の不具合が生じてしまう。そこで、複数の燃料電池スタックを互いに平行に配列し、前記燃料電池スタック同士を電気的に直列に接続して構成される燃料電池システムが採用されている。

【0005】この種の燃料電池システムでは、互いに平行に配列された燃料電池スタック同士を電気的に直列に接続する際、その接続構造を簡素化するために種々の工夫がなされている。例えば、特開平8-171926号公報では、互いに並列される燃料電池スタックのそれぞれの積層端の電気極性を異なる極性にし、一方の積層端には係合凸部が形成された端子板が設けられるとともに、他方の積層端には前記係合凸部に係合可能な係合凹部が形成された端子板が設置されている。

【0006】このため、各端子板の係合凸部と係合凹部とを係合させるだけで、互いに並列されている燃料電池スタック同士を電子的に直列に接続することができるとともに、前記端子板の厚さ分だけ互いに積層方向にスライド可能となっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来技術では、一方の端子板に設けられた係合凸部と他方の端子板に設けられた係合凹部とを係合させることにより、前記端子板の厚さ分だけ積層方向にのみスライド可能であるため、特に燃料電池システムを車両等に搭載することが困難なものとなっている。

【0008】すなわち、車両等では、走行時の振動、加速度の変化、あるいは停止と起動の繰り返し等により、燃料電池システムに種々の方向に対して揺れが発生し易い。このため、互いに並列されている燃料電池スタックの相対的な位置ずれが発生してしまい、各燃料電池スタックの積層端に設置されている端子板に応力が作用するという問題が指摘されている。

【0009】本発明はこの種の問題を解決するものであり、互いに平行に配置される燃料電池スタックに振動等が生じた際に、前記燃料電池スタック同士の接続部位に応力が作用することを、簡単な構成で確実に阻止することが可能な燃料電池システムを提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1に係る燃料電池システムでは、第1および第2燃料電池スタックが互いに並列に配列された状態で、互いに隣接する端部電極の正極と負極の方向が逆向きに設定されており、前記第1および第2燃料電池スタックの同一側の一端部鉛直面に、一方が正極で他方が負極である第1および第2電力取り出し端子が設けられている。第1および第2燃料電池スタックの同一側の他端部鉛直面の内方には、

第1および第2導電プレートが組み込まれており、前記第1および第2導電プレートに設けられ、前記第1および第2燃料電池スタックの上側または下側にかつ互いに近接して延在する第1および第2接続板部が、可撓性接続体を介して電氣的に接続されている。

【0011】このように、第1および第2燃料電池スタックの同一側に設けられる第1および第2導電プレートから第1および第2接続板部が互いに近接して延在している。このため、第1および第2接続板部を接続する可撓性接続体を有効に短尺化することができ、電力損失の低減を容易に図ることができる。

【0012】しかも、第1および第2接続板部が可撓性接続体を介して電氣的に接続されている。従って、特に車両等の振動によって第1および第2燃料電池スタックに相対的な位置ずれが発生した際にも、可撓性接続体が容易に変形するため、電気接続部位に応力が発生することを確実に阻止することが可能になる。

【0013】また、第1および第2接続板部は、第1および第2燃料電池スタックの上側または下側に配置されている。このため、例えば、第1および第2燃料電池スタックの上部側に物品が接触して漏電するおそれがある際には、前記第1および第2燃料電池スタックの下側に第1および第2接続板部を設けることにより、漏電の発生を有効に阻止することができる。

【0014】さらにまた、第1および第2燃料電池スタックの下側または上側のスペースを有効利用することができるとともに、前記第1および第2燃料電池スタックの下側または上側に突出部分が存在することがなく、周辺機器のレイアウトの自由度が向上する。

【0015】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池システム10の概略斜視説明図であり、図2は、前記燃料電池システム10の側面説明図である。

【0016】燃料電池システム10は、水平方向（矢印A方向）に沿って互いに平行に配列される第1燃料電池スタック12と第2燃料電池スタック14とを備える。第1および第2燃料電池スタック12、14の同一側の一端部鉛直面を構成する第1エンドプレート16、18には、正極である第1電力取り出し端子20および負極である第2電力取り出し端子22が設けられる。

【0017】第1および第2燃料電池スタック12、14の同一側の他端部鉛直面である第2エンドプレート24、26側には、前記第1および第2燃料電池スタック12、14に対して燃料ガス、酸化剤ガスおよび冷却媒体の供給と排出を行うための配管機構28が組み込まれる。第1および第2燃料電池スタック12、14は、取り付け機構30を介して車両を構成する取り付けプレート31に固定される。

【0018】第1燃料電池スタック12は、図3および図4に示すように、単位燃料電池セル32と、この単位

燃料電池セル32を挟持する第1および第2セパレータ34、36とを備え、これらが複数組だけ水平方向（矢印A方向）に積層されている。第1燃料電池スタック12は、全体として直方体状を有しており、短辺方向（矢印B方向）が重力方向に指向するとともに、長辺方向（矢印C方向）が水平方向に指向して配置される。

【0019】単位燃料電池セル32は、固体高分子電解質膜38と、この電解質膜38を挟んで配設されるカソード側電極40およびアノード側電極42とを有するとともに、前記カソード側電極40および前記アノード側電極42には、例えば、多孔質層である多孔質カーボンペーパー等からなる第1および第2ガス拡散層44、46が配設される。

【0020】単位燃料電池セル32の両側には、第1および第2ガスカート48、50が設けられ、前記第1ガスカート48は、カソード側電極40および第1ガス拡散層44を収納するための大きな開口部52を有する一方、前記第2ガスカート50は、アノード側電極42および第2ガス拡散層46を収納するための大きな開口部54を有する。単位燃料電池セル32と第1および第2ガスカート48、50とが、第1および第2セパレータ34、36によって挟持される。

【0021】第1セパレータ34は、カソード側電極40に対向する面34aおよび反対側の面34bが長方形状に設定されており、例えば、長辺55aが水平方向に指向するとともに、短辺55bが重力方向に指向して配置される。

【0022】第1セパレータ34の短辺55b側の両端縁部上部側には、酸素ガスまたは空気である酸化剤ガスを通過させるための酸化剤ガス入口56aと、水素ガス等の燃料ガスを通過させるための燃料ガス入口58aとが、上下方向に長尺形状を有して設けられる。第1セパレータ34の短辺55b側の両端縁部下部側には、酸化剤ガス出口56bと燃料ガス出口58bとが、酸化剤ガス入口56aおよび燃料ガス入口58aと対角位置になるようにかつ上下方向に長尺形状を有して設けられている。

【0023】第1セパレータ34の長辺55aの下端部には、矢印C方向に長尺な4つの冷却媒体入口60a～60dが設けられるとともに、この第1セパレータ34の長辺55a側の上部には、同様に、矢印C方向に長尺な4つの冷却媒体出口60e～60hが設けられる。冷却媒体入口60a～60dには、純水やエチレングリコールやオイル等の冷却媒体が供給される。第1セパレータ34の面34aには、酸化剤ガス入口56aに連通する10本のそれぞれ独立した第1酸化剤ガス流路溝62が、水平方向に蛇行しながら重力方向に向かって設けられる。第1酸化剤ガス流路溝62が2本ずつ第2酸化剤ガス流路溝65に合流し、5本のそれぞれ独立した前記第2酸化剤ガス流路溝65が酸化剤ガス出口56bに連

通する。第1セパレータ34には、タイロッド挿通用の孔部63が6箇所に形成されている。

【0024】第2セパレータ36は長方形に形成されており、この第2セパレータ36の短辺64b側の両端縁部上部側には、酸化剤ガス入口66aおよび燃料ガス入口68aが貫通形成されるとともに、その両端縁部下部側には、酸化剤ガス出口66bおよび燃料ガス出口68bが、前記酸化剤ガス入口66aおよび前記燃料ガス入口68aと対角位置になるように貫通形成されている。

【0025】第2セパレータ36の長辺64a側の下部には、矢印C方向に長尺な4つの冷却媒体入口70a～70dが貫通形成され、この長辺64a側の上部には、冷却媒体出口70e～70hが、同様に、矢印C方向に長尺に貫通形成される。

【0026】図5に示すように、第2セパレータ36の面36aには、燃料ガス入口68aに連通して10本の第1燃料ガス流路溝72が形成され、この第1燃料ガス流路溝72が5本の第2燃料ガス流路溝73に連通し、前記第2燃料ガス流路溝73が燃料ガス出口68bに連通する。

【0027】図6に示すように、第2セパレータ36の面36aとは反対側の面36bには、冷却媒体入口70a～70dと冷却媒体出口70e～70hにそれぞれ個別に連通する冷却媒体流路74a～74dが重力方向に向かって設けられる。冷却媒体流路74a～74dは、冷却媒体入口70a～70dと冷却媒体出口70e～70hに連通するそれぞれ9本の第1流路溝76a、76bを備えるとともに、前記第1流路溝76a、76b間には、それぞれ2本の第2流路溝78が互いに重力方向に平行しかつ所定間隔ずつ離間して設けられる。第2セパレータ36には、第1セパレータ34と同様に、タイロッド挿通用の孔部63が6箇所に設けられている。

【0028】図7に示すように、所定数だけ積層された単位燃料電池セル32の積層方向両端には、ターミナルプレートである端子板80と第1導電プレート82とが配設される。端子板80には、絶縁板84を介して第1エンドプレート16が積層されるとともに、この端子板80に第1電力取り出し端子20が装着される。

【0029】図8に示すように、第1電力取り出し端子20は、円柱状の大径部86の両端に小径なねじ部88a、88bを設けている。このねじ部88aは、端子板80に形成された孔部90を通して第1セパレータ34の酸化剤ガス入口56a内に突出し、前記ねじ部88aにナット部材92が螺着される。大径部86の肩部には、端子板80との間のシール性を向上させるためにシール部材94が介装されるとともに、前記大径部86の外周と第1エンドプレート16に形成された孔部96との間に絶縁リング98が介装される。

【0030】図9に示すように、第1導電プレート82

は、第2セパレータ36とほぼ同一形状、すなわち、長方形に設定されており、短辺側の両端縁部には、酸化剤ガス入口100a、燃料ガス入口102aおよび酸化剤ガス出口100b、燃料ガス出口102bが互いに対角位置に設けられている。第1導電プレート82の長辺側下部および上部には、それぞれ4つの冷却媒体入口104a～104dと冷却媒体出口104e～104hが設けられるとともに、タイロッド挿通用の孔部63が6箇所に形成されている。

【0031】第1導電プレート82には、第1燃料電池スタック12の下側にかつ第2燃料電池スタック14に近接して延在する第1接続板部106が設けられる。第1接続板部106には、下方に突出して2本のボルト部108a、108bが設けられ、このボルト部108a、108bおよび第1導電プレート82は、導電性を有する材料、例えば、SUSや銅等で構成されている。図7に示すように、第1導電プレート82には、絶縁板110、蓋板112およびシール部材114を介して第2エンドプレート24が積層される。

【0032】図10および図11に示すように、第2エンドプレート24は長方形に構成されており、その短辺側の両端縁部上部側には、酸化剤ガス入口120aと燃料ガス入口122aとが貫通形成されるとともに、その短辺側の両端縁部下部側には、酸化剤ガス出口120bと燃料ガス出口122bとが前記酸化剤ガス入口120aおよび前記燃料ガス入口122aと対角位置になるように設けられる。

【0033】第1エンドプレート24の内側の面24aには、第2セパレータ36の冷却媒体入口70a～70dに連通する第1冷却媒体流路溝124a～124dと、前記第2セパレータ36の冷却媒体出口70e～70hに連通する第2冷却媒体流路溝124e～124hが、水平方向に長尺でかつ所定の深さを有して形成される。第1冷却媒体流路溝124a～124dは、それぞれ12本の第1溝部126aの端部に連通する。第1溝部126aは、互いに平行に上方に延在した後、それぞれ2本ずつ合流して第2溝部126bが設けられ、前記第2溝部126bがそれぞれ2本ずつ第3溝部126cに合流して冷却媒体供給口128に連通する。

【0034】第2冷却媒体流路溝124e～124hは、同様にそれぞれ12本の第1溝部130aに連通し、前記第1溝部130aが鉛直下方向に延在して第2溝部130bに2本ずつ合流する。第2溝部130bは、2本ずつ第3溝部130cに合流して冷却媒体排出口132に連通する。冷却媒体供給口128および冷却媒体排出口132には、図10に示すように、供給管路134と排出管路136が連結されており、この供給管路134およびこの排出管路136が、第1燃料電池スタック12の外方に所定の長さだけ突出している。第2エンドプレート24には、タイロッド挿通用の孔部63

が6箇所形成されている。

【0035】図7に示すように、第1燃料電池スタック12は、締め付け機構140を介して積層方向(矢印A方向)に一体的に締め付け固定される。締め付け機構140は、第1エンドプレート16の外側面に設けられる液体チャンバ142と、この液体チャンバ142内に封入される非圧縮性の面圧付与用液体、例えば、シリコンオイル144と、第2エンドプレート24の外側面に設けられ、前記第2エンドプレート24を前記第1エンドプレート16側に押圧するために水平方向に所定間隔ずつ離間して配置される3つの皿ばね146a~146cとを備える。

【0036】液体チャンバ142を挟んで第1エンドプレート16に対向してバックアッププレート148が配設され、このバックアッププレート148とアルミニウムまたはステンレススチールの薄板150との間に液体チャンバ142が構成される。皿ばね146a~146cは、第2エンドプレート24の面内に略等間隔ずつ離間して配置されるとともに、取り付け板152により支持される。取り付け板152から第1燃料電池スタック12を貫通してバックアッププレート148に6本のタイロッド154が挿入される。タイロッド154の端部にナット156がねじ込まれることにより、第1燃料電池スタック12が一体的に保持される。

【0037】図2および図12に示すように、取り付け機構30は、第1エンドプレート16の下部側に一体的に設けられるブラケット部160a、160bと、第2エンドプレート24の下部側にねじ止めされるマウントブラケット162a、162bとを備える。ブラケット部160a、160bには、第1燃料電池スタック12の積層方向(矢印A方向)に長尺な長孔164a、164bが形成される一方、マウントブラケット162a、162bに孔部166a、166bが形成される。

【0038】長孔164a、164bおよび孔部166a、166bには、それぞれゴムマウント168が配置される。ゴムマウント168は、上下にねじ部170a、170bが設けられており、上部に突出する前記ねじ部170aにカラー172が配置されてこのカラー172がここから長孔164a、164bに挿入されるとともに、該ねじ部170aにナット174が螺合される。マウントブラケット162a、162b側では、ゴムマウント168のねじ部170aが孔部166a、166bに挿入されてその先端部にナット174が螺合される。ゴムマウント168の下部側に突出するねじ部170bは、取り付けプレート31に挿入されてナット176が螺合されることにより、第1燃料電池スタック12を車両等に固定する。

【0039】図13に示すように、第2燃料電池スタック14は、上述した第1燃料電池スタック12とは対称的に構成されるとともに、電解質膜38に対してカソー

ド側電極40とアノード側電極42とが逆側に配置されており、第1エンドプレート18側に負極である第2電力取り出し端子22が設けられる(図14参照)。第2燃料電池スタック14は、基本的には第1燃料電池スタック12と同様に構成されており、同一の構成要素には同一の参照符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0040】図15に示すように、第2燃料電池スタック14は、第2導電プレート180を備えており、この第2導電プレート180には、前記第2燃料電池スタック14の下側に延在しかつ第1燃料電池スタック12に設けられている第1導電プレート82の第1接続板部106に近接する第2接続板部182を設けている。第1および第2接続板部106、182には、それぞれ一对のボルト部108a、108bと184a、184bとが設けられている。

【0041】ボルト部108aと184aおよびボルト部108bと184bには、それぞれ可撓性接続体、例えば、撚り線186a、186bが接続される。撚り線186a、186bは、多数の細線状の導線を網状に撚ることにより構成されており、それぞれゴムカバー188a、188bにより覆われている。なお、所望の可撓性を有するものであれば、撚り線186a、186bに代替して、ケーブル等の接続体を使用してもよい。

【0042】図13に示すように、第1および第2燃料電池スタック12、14を構成する第2エンドプレート24、26には、それぞれ燃料ガス入口122aと酸化剤ガス出口120bとが互いに近接する位置に配置されており、この第2エンドプレート24、26に配管機構28が組み込まれる。

【0043】図1および図16に示すように、配管機構28は、互いに並設される第1および第2燃料電池スタック12、14を構成する第2エンドプレート24、26の各燃料ガス入口122aを覆って前記第2エンドプレート24、26に一体的に固定される第1ブラケット190を備える。この第1ブラケット190には、各燃料ガス入口122aにそれぞれ連通する燃料ガス供給管192a、192bが設けられ、前記燃料ガス供給管192a、192bが合流して燃料ガス供給口194に連通する。

【0044】第2エンドプレート24、26には、各酸化剤ガス出口120bを覆って第2ブラケット196が固定される。この第2ブラケット196に設けられ酸化剤ガス出口120bにそれぞれ連通する酸化剤ガス排出管198a、198bの先端部が、酸化剤ガス排出口200に一体的に連通する。

【0045】第2エンドプレート24、26には、それぞれの酸化剤ガス入口120aおよび燃料ガス出口122bを覆って第3および第4ブラケット202、204が固定される。第3および第4ブラケット202、204には、酸化剤ガス入口120aに連通する酸化剤ガス

供給管206の両端が連通するとともに、この酸化剤ガス供給管206の途上に酸化剤ガス供給口208が設けられる。第3および第4ブラケット202、204には、燃料ガス出口122bに連通する燃料ガス排出管210の両端が連通し、この燃料ガス排出管210の途上に燃料ガス排出口212が設けられる。

【0046】第2エンドプレート24、26に設けられている各供給管路134に冷却媒体供給管214の両端が連結され、この冷却媒体供給管214に冷却媒体供給口216が設けられる。第2エンドプレート24、26に設けられている各排出管路136に冷却媒体排出管218が連結されるとともに、この冷却媒体排出管218に冷却媒体排出口220が設けられる。

【0047】このように構成される燃料電池システム10の動作について、以下に説明する。

【0048】図1に示すように、燃料電池システム10には、燃料ガス供給口194から燃料ガス（例えば、炭化水素を改質した水素を含むガス）が供給されるとともに、酸化剤ガス供給口208に酸化剤ガスとして空気または酸素ガス（以下、単に空気という）が供給される。さらに、冷却媒体供給口216に冷却媒体が供給される。

【0049】燃料ガス供給口194に供給された燃料ガスは、燃料ガス供給管192a、192bを通して第1および第2燃料電池スタック12、14を構成する第2エンドプレート24、26の各燃料ガス入口122aに送られ、さらに第2セパレータ36の各燃料ガス入口68aから第1燃料ガス流路溝72に導入される。図5に示すように、第1燃料ガス流路溝72に供給された燃料ガスは、第2セパレータ36の面36aに沿って水平方向に蛇行しながら重力方向に移動する。

【0050】その際、燃料ガス中の水素ガスは、第2ガス拡散層46を通して単位燃料電池セル32のアノード側電極42に供給される。そして、未使用の燃料ガスは、第1燃料ガス流路溝72に沿って移動しながらアノード側電極42に供給される一方、未使用の燃料ガスが第2燃料ガス流路溝73を介して燃料ガス出口68bから排出される。この未使用の燃料ガスは、第2エンドプレート24、26の各燃料ガス出口122bを通して燃料ガス排出管210に導入され、燃料ガス排出口212を介して燃料電池システム10から排出される。

【0051】一方、酸化剤ガス供給口208に供給された空気は、酸化剤ガス供給管206を介して第2エンドプレート24、26に設けられた各酸化剤ガス入口120aに送られ、さらに第1および第2燃料電池スタック12、14内に組み込まれた第1セパレータ34の酸化剤ガス入口56aに供給される（図3参照）。第1セパレータ34では、酸化剤ガス入口56aに供給された空気が面34a内の第1酸化剤ガス流路溝62に導入され、この第1酸化剤ガス流路溝62に沿って水平方向に

蛇行しながら重力方向に移動する。

【0052】その際、空気中の酸素ガスは、第1ガス拡散層44からカソード側電極40に供給される一方、未使用の空気が第2酸化剤ガス流路溝65を介して酸化剤ガス出口56bから排出される。この酸化剤ガス出口56bに排出された空気は、第2エンドプレート24、26に設けられた酸化剤ガス出口120bから酸化剤ガス排出管198a、198bを介して酸化剤ガス排出口200より排出される（図1参照）。

【0053】これにより、第1および第2燃料電池スタック12、14で発電が行われ、それぞれ特性の異なる第1および第2電力取り出し端子20、22間に接続される負荷、例えば、図示しないモータに電力が供給されることになる。

【0054】また、第1および第2燃料電池スタック12、14内は、冷却媒体により有効に冷却される。すなわち、冷却媒体供給口216に供給された冷却媒体は、冷却媒体供給管214から第2エンドプレート24、26に設けられている供給管路134に導入される。この冷却媒体は、図11に示すように、第2エンドプレート24、26の冷却媒体供給口128に導入され、複数の第2溝部126bから第1溝部126aを通して第1冷却媒体流路溝124a～124dに送られる。

【0055】第1冷却媒体流路溝124a～124dに導入された冷却媒体は、第2セパレータ36の下部側に形成された冷却媒体入口70a～70dに導入され、図6に示すように、前記冷却媒体入口70a～70dに連通する冷却媒体流路74a～74dを下方から上方に向かって移動する。冷却媒体流路74a～74dを通して各単位燃料電池セル32を冷却した冷却媒体は、冷却媒体出口70e～70hを通して第2エンドプレート24、26の第2冷却媒体流路溝124e～124hに導入される（図11参照）。この第2冷却媒体流路溝124e～124hに導入された冷却媒体は、第1溝部130aから第2溝部130bを介して冷却媒体排出口132に送られ、排出管路136から冷却媒体排出管218を通して冷却媒体排出口220より排出される。

【0056】この場合、本実施形態では、第1および第2燃料電池スタック12、14がそれぞれ積層方向（矢印A方向）に平行に配置されるとともに、互いに隣接する端部電極の正極と負極の方向が逆向きに設定されている。すなわち、第1および第2燃料電池スタック12、14では、単位燃料電池セル32を構成するカソード側電極40、電解質膜38およびアノード側電極42の配列順序が逆向きに設定されている。このため、それぞれ同一側の第1エンドプレート16、18からは、正極である第1電力取り出し端子20と、負極である第2電力取り出し端子22とが設けられており、前記第1および第2電力取り出し端子20、22にモータ等の図示しない負荷が容易に接続される。

【0057】また、第2エンドプレート24、26側には、それぞれ第1および第2導電プレート82、180が組み込まれており、前記第1および第2導電プレート82、180には、第1および第2燃料電池スタック12、14の下側にかつ互いに近接して延在する第1および第2接続板部106、182が設けられている（図15参照）。従って、第1および第2接続板部106、182を電氣的に接続するための長尺な導電部材が不要となり、短尺な燃り線186a、186bを介して簡単に接続することができ、電力損失を有効に低減し得るという効果がある。

【0058】さらに、第1および第2接続板部106、182が、可撓性接続体である燃り線186a、186bを介して接続されるため、特に燃料電池システム10が車両等に搭載された状態で好適に使用される。すなわち、車両等には路面からの振動や加減速度の変更等によって種々の方向に揺れが発生し易く、燃料電池システム10にこの揺れが伝わって第1および第2燃料電池スタック12、14の相対的な位置がずれ易い。

【0059】ここで、第1および第2導電プレート82、180を電氣的に接続するために可撓性接続体である燃り線186a、186bが設けられており、第1および第2燃料電池スタック12、14同士が互いに位置ずれを惹起しても、前記燃り線186a、186bが容易に変形するために前記第1および第2導電プレート82、180に無理な力がかかることがない。これにより、第1および第2導電プレート82、180の接続部位に発生する不具合を、簡単な構成で可及的に阻止することができるという効果が得られる。また、燃り線186a、186bには、ゴムカバー188a、188bが装着されており、前記燃り線186a、186bを有効に保護することが可能になる。

【0060】さらにまた、本実施形態では、第1および第2導電プレート82、180に、第1および第2燃料電池スタック12、14の下側に延在して第1および第2接続板部106、182が設けられている。このため、燃料電池システム10が、図1に示すような姿勢で車両等に搭載されると、第1および第2接続板部106、182に物品が接触することがなく、漏電の発生を有効に阻止することができるという利点がある。

【0061】しかも、燃料電池スタック10の上部側には接続端子等の突出部が存在することがなく、この上部側のスペースを有効に活用することが可能になる。これにより、特にレイアウトの自由度が向上するという効果がある。

【0062】なお、燃料電池システム10の上部側に物品が存在しない場合や、この燃料電池システム10の下部側にスペースを確保したい場合には、第1および第2接続板部106、182をそれぞれ第1および第2燃料電池スタック12、14の上側に設けてもよい。

【0063】

【発明の効果】本発明に係る燃料電池システムでは、互いに隣接する端部電極の正極と負極の方向が逆向きに設定される第1および第2燃料電池スタックに、同一側に位置して第1および第2導電プレートが組み込まれるとともに、前記第1および第2導電プレートから互いに近接して設けられる第1および第2接続板部が可撓性接続板部を介して電氣的に接続される。このため、車両等の振動によって第1および第2燃料電池スタックに相対的な位置ずれが惹起しても、電気接続部位に応力が作用することがない。しかも、可撓性接続体が大幅に短尺化されるため、電力損失を有効に低減することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る燃料電池システムの概略斜視説明図である。

【図2】前記燃料電池システムの側面説明図である。

【図3】前記燃料電池システムを構成する燃料電池スタックの要部分解斜視図である。

【図4】前記燃料電池スタックの要部縦断面説明図である。

【図5】前記燃料電池スタックを構成する第2セパレータの一方の面の正面説明図である。

【図6】前記第2セパレータの他方の面の正面説明図である。

【図7】前記燃料電池スタックの概略縦断面説明図である。

【図8】前記燃料電池スタックを構成する電力取り出し端子の接続構造を示す説明図である。

【図9】前記燃料電池スタックを構成する導電プレートの斜視説明図である。

【図10】前記燃料電池スタック内の流体の流れを示す流路説明図である。

【図11】前記燃料電池スタックを構成する第2エンドプレートの内方側の面の正面説明図である。

【図12】前記燃料電池スタックの平面説明図である。

【図13】前記燃料電池システムの配管機構を省略した正面説明図である。

【図14】前記燃料電池システムの背面説明図である。

【図15】前記燃料電池システムの下側を示す斜視説明図である。

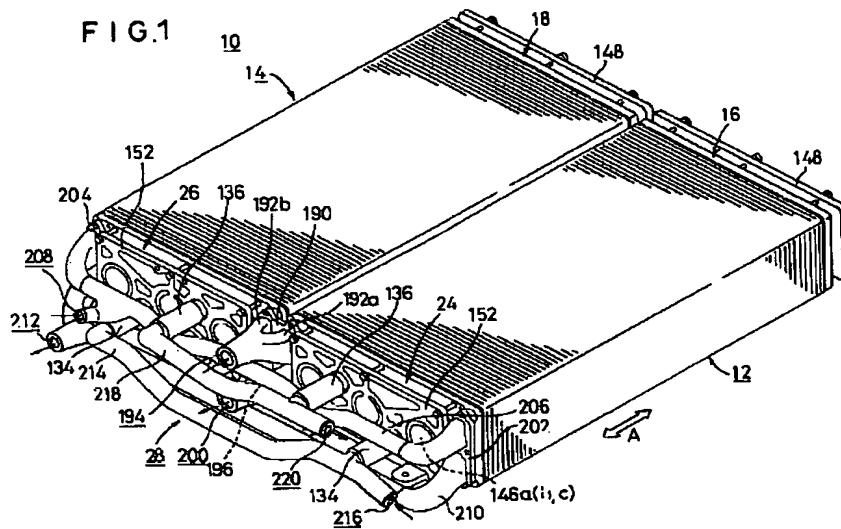
【図16】前記燃料電池システムの正面説明図である。

【符号の説明】

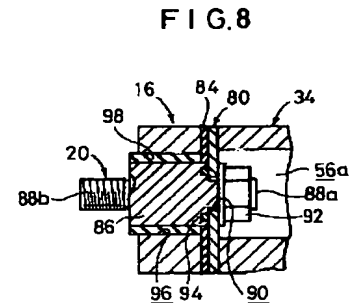
10…燃料電池システム	12、14…燃料電池スタック
16、18、24、26…エンドプレート	
20、22…電力取り出し端子	28…配管機構
30…取り付け機構	32…単位燃料電池セル
34、36…セパレータ	38…電解質膜

- |                                      |                   |                     |                      |
|--------------------------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| 40…カソード側電極<br>極                      | 42…アノード側電<br>極    | 82、180…導電プレート       | 106、182…接<br>続板部     |
| 56a、66a、100a、120a…酸化剤ガス入口            |                   | 124a～124h…冷却媒体流路溝   |                      |
| 56b、66b、100b、120b…酸化剤ガス出口            |                   | 134…供給管路            | 136…排出管路             |
| 58a、68a、102a、122a…燃料ガス入口             |                   | 140…締め付け機構          | 142…液体チャン<br>バ       |
| 58b、68b、102b、122b…燃料ガス出口             |                   | 146a～146c…皿ばね       | 160a、160b<br>…ブラケット部 |
| 60a～60d、70a～70d、104a～104d<br>…冷却媒体入口 |                   | 162a、162b…マウントブラケット |                      |
| 60e～60h、70e～70h、104e～104h<br>…冷却媒体出口 |                   | 168…ゴムマウント          | 186a、186b<br>…燃り線    |
| 62、65…酸化剤ガス流路溝                       | 72、73…燃料ガ<br>ス流路溝 | 188a、188b…ゴムカバー     |                      |
| 74a～74d…冷却媒体流路                       | 80…端子板            |                     |                      |

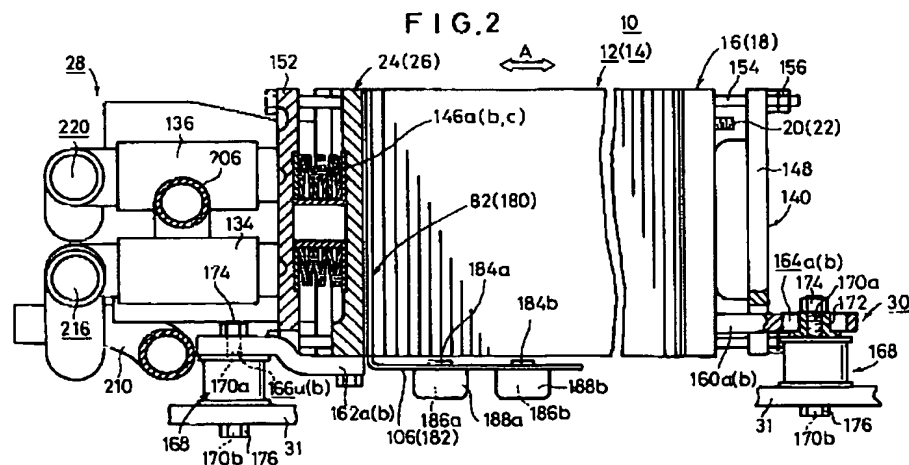
【図1】



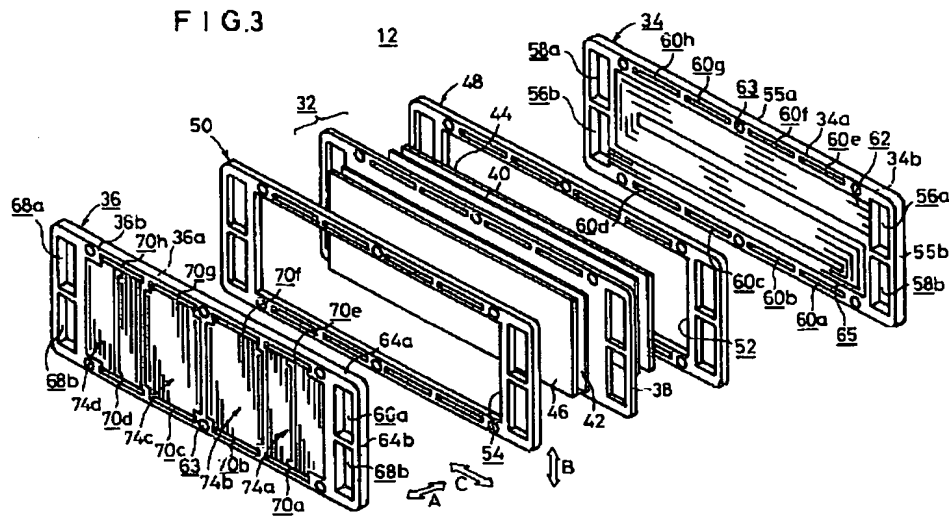
【図8】



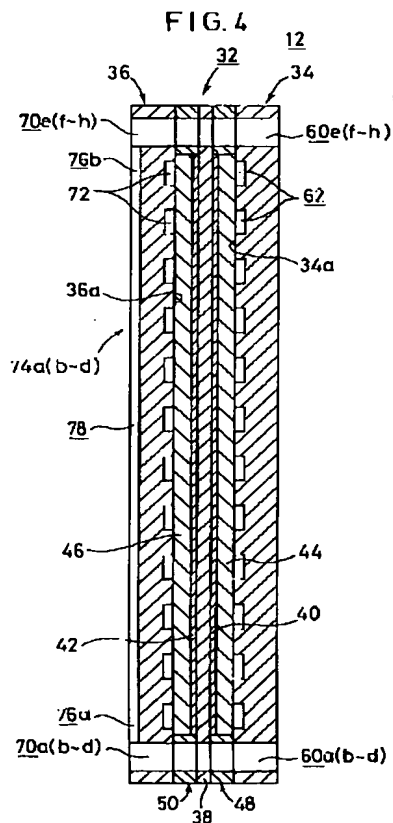
【図2】



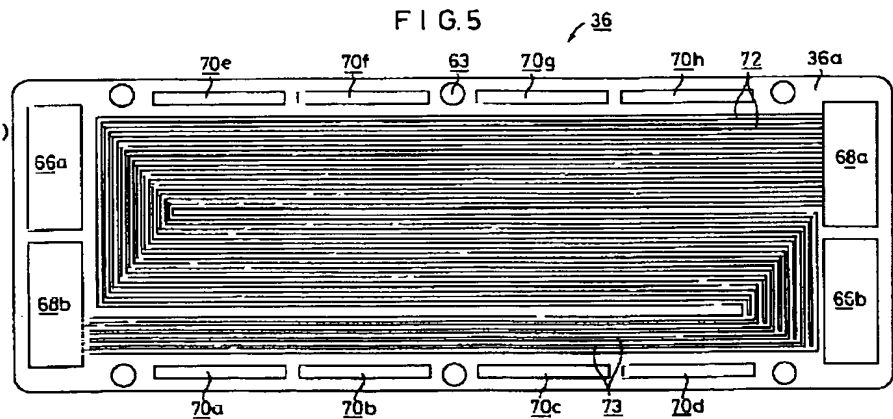
【図3】



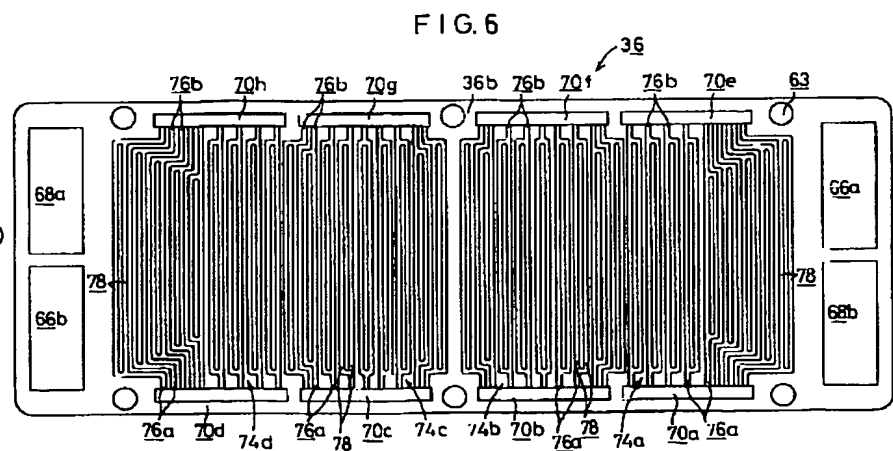
【図4】



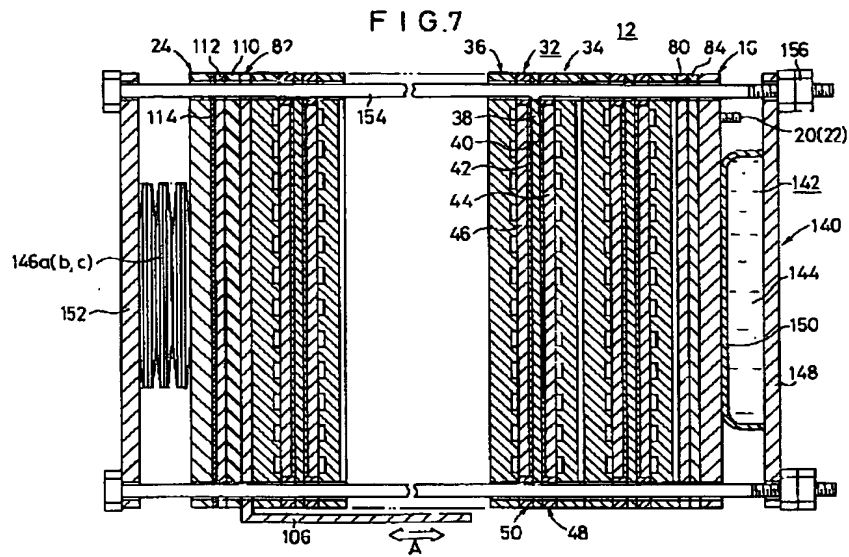
【例5】



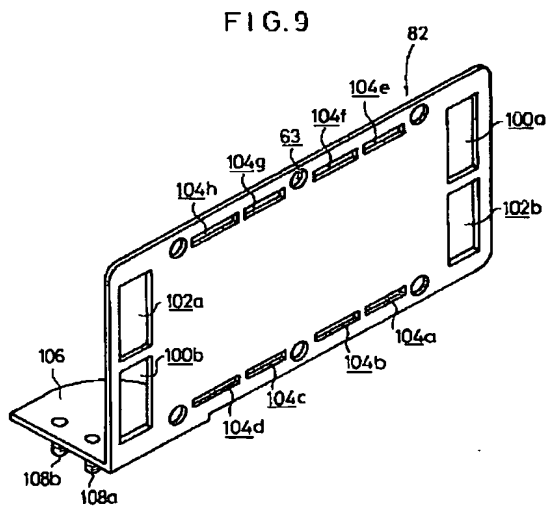
【図6】



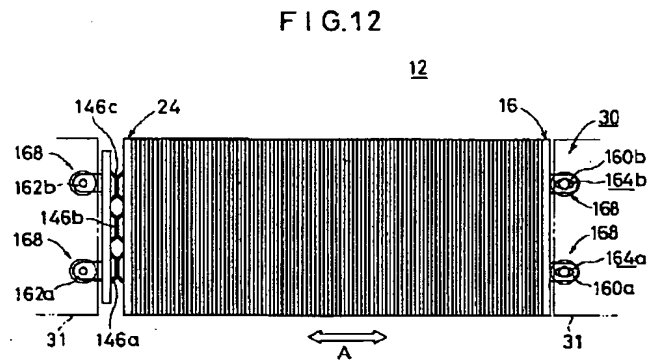
【図7】



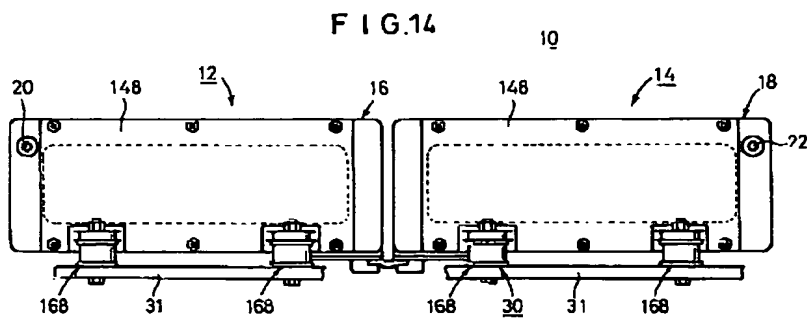
【図9】



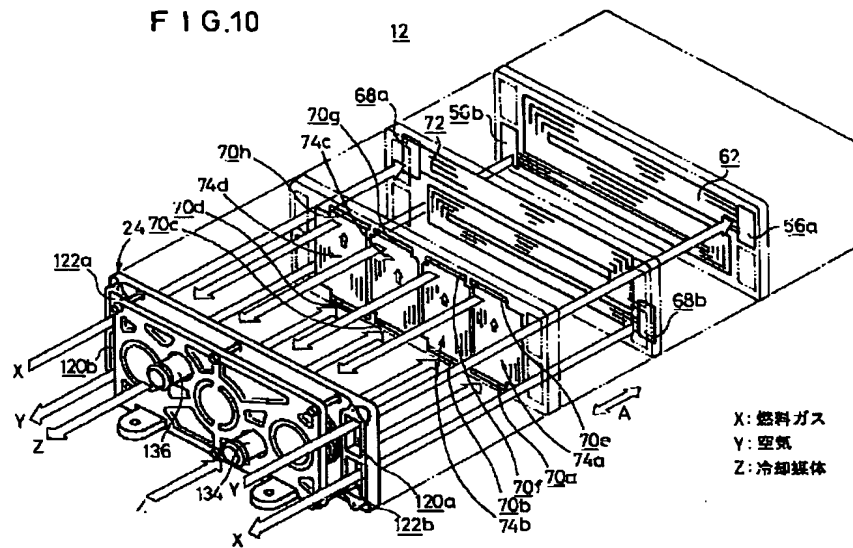
【図12】



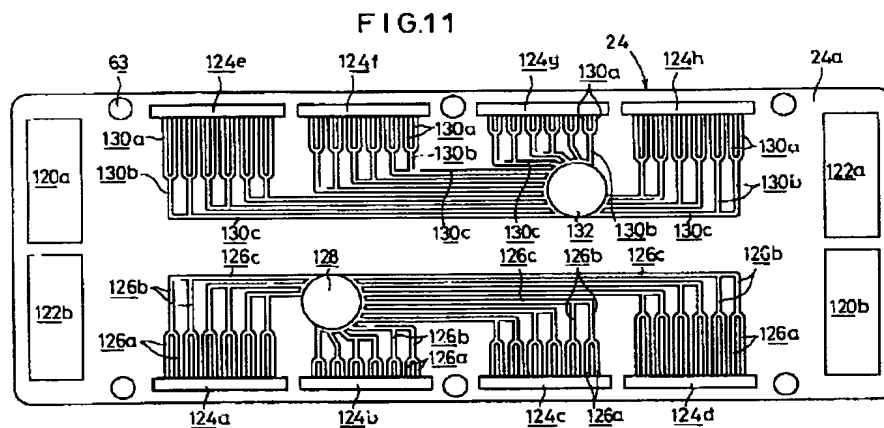
【図14】



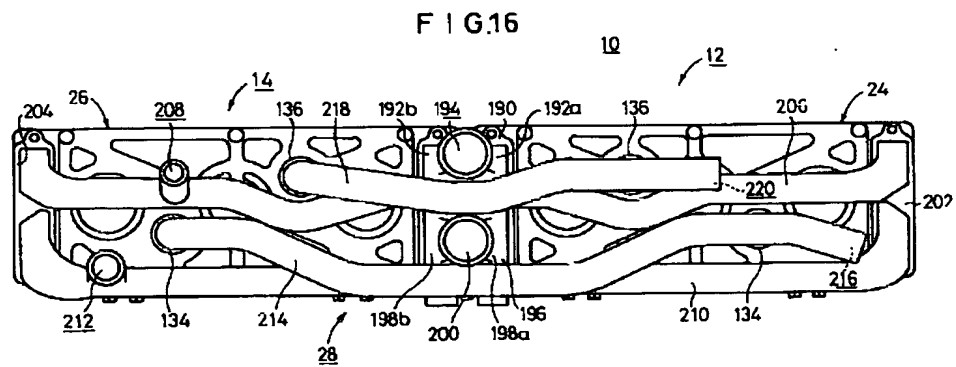
【図10】



【図11】



【図16】



【图 13】

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**